

## MEŞƏ MÜHAFİZƏ TƏDBİRLƏRİNİN BİOLOJİ SƏMƏRƏLİLİYİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

V.S.SƏMƏDOV

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

*Meşə mühafizəsində zərərverici və xəstəliklərə qarşı kimyəvi, bioloji, biofiziki və s. üsullardan istifadə olunur. Bioloji, mikrobioloji, biofiziki və s. üsullar təbiətə daha az ziyan vursalar da nəticə baxımından pestisidlərdən geri qalırlar. Bitki mühafizə tədbirlərinin nəticələrini qiymətləndirmək üçün bioloji səmərəlilik anlayışından istifadə olunur. Bioloji səmərəlilik dedikdə meşə mühafizəsi tədbirlərindən sonra meşənin və meşə məhsullarının qorunmamış və qorunmuş hissələrinin bir birinə nisbəti başa düşülür. Bitki mühafizə tədbirlərinin tətbiqi nəticəsində məhsulun qorunmayan hissəsinin miqdarı onun səmərəliliyindən asılı olaraq dəyişir. Mübarizə tədbirlərinin səmərəliliyindən asılı olaraq məhsulun qorunan və qorunmayan hissələrinin dəyişməsi funksiyaları təyin edilmişdir. Hər iki funksiyanın birgə ifadəsinin tam differensial tənliyi integrallandıqdan sonra bioloji səmərəliliyin yekun ifadəsi müəyyən edilmişdir.*

*Açar sözlər:* Meşə, səmərəlilik, meşə mühafizəsi, riyazi tənlik.

**M**eşə mühafizəsində zərərverici və xəstəliklərə qarşı kimyəvi, bioloji, biofiziki və s. Üsullardan istifadə olunur. Kimyəvi preparatlardan (pestisidlərdən) istifadə özünün yüksək səmərəliliyi ilə fərqlənir. Pestisidlərdən istifadə dedikdə xüsusi kimyəvi tərkibə malik maddələrdən istifadə etməklə respublikanın meşə ağac və kollarına, meşə məhsullarına ziyan vuran zərərli orqanizmlərin məhv edilməsi nəzərdə tutulur ki, bunun nəticəsində məhsuldarlığın artmasına nail olunur [1]. Pestisidlərin tətbiqindəki müsbət cəhətlərlə yanaşı neqativ hallara da rast gəlinir ki, buna da ətraf mühitin çirklənməsi, onların biomüxtəlifliyə və insan sağlamlığına mənfi təsirləri aiddir. Pestisidlər ətraf mühitə həm birbaşa, həm də dolayısı ilə təsir edirlər. Bu zaman zərərli orqanizmlərlə yanaşı digər orqanizmlər də məhv edilməklə biomüxtəlifliyə ziyan vurulur ki, bu da ətraf mühitin dağıdılmasına səbəb olur, digər tərəfdən isə pestisidlər parçalanmadan ətraf mühitdə toplanmaqla insan sağlamlığına ziyan vurur [2-9].

Bioloji, mikrobioloji, biofiziki və s. üsullar təbiətə daha az ziyan vursalar da nəticə baxımından pestisidlərdən geri qalırlar. Pestisidlərdən istifadənin mühüm meyarlarından biri də onların səmərəliliyinin qiymətləndirilməsidir [10-13]. Bu məqsədlə iqtisadi hədd və iqtisadi ziyanlı hədd anlayışlarından istifadə olunur [14].

İqtisadi ziyanlı hədd dedikdə zərərvericilər tərəfindən məhsula vurulan ziyanın elə minimum miqdarı nəzərdə tutulur ki, onu manatla qiymətləndirdikdə mühafizə tədbirlərinin qiymətinə bərabər olsun [15,16]. Məsələn, fərz edək ki, bir hektarda məhsulun zərərvericilərdən kimyəvi preparatlardan istifadə etməklə mühafizəsi üçün 100 manat tələb olunursa onda bu qiymət iqtisadi ziyanlı hədd olaraq qəbul edilir. Başqa sözlə, əgər meşənin bir hektarında zərərvericilər tərəfindən zay olmuş məhsulun manatla qiyməti yalnız

100 manatı ötdükdə zərərvericiyə qarşı mübarizə tədbirinin aparılması məqsədəuyğun sayılır.

Digər bir göstərici kimi iqtisadi hədd anlayışından istifadə olunur [17,18]. İqtisadi hədd dedikdə zərərvericinin elə minimum miqdarı başa düşülür ki, tarlada əgər ona qarşı mübarizə tədbirləri aparılmazsa gələcəkdə dəymiş ziyanın miqdarı iqtisadi ziyanlı həddə bərabər olsun. Təxmini olaraq iqtisadi hədd, iqtisadi ziyanlı həddin 80% miqdarında qəbul olunur.

Mübarizə tədbirlərindən sonra bitkiləri və onlara aid məhsulu qorunan və qorunmayan bölmələrə ayırmaq olar. Ümumi məhsulu ( $x$ ), məhsulun qorunmayan hissəsini isə ( $y$ ) kimi işarə etsək bitkilərə və onlara aid məhsula riyazi mənada ikiölçülü fəza kimi baxa bilərik. Bitki mühafizə tədbirlərinin tətbiqi nəticəsində məhsulun qorunmayan hissəsinin miqdarı onun səmərəliliyindən asılı olaraq dəyişir. Qorunan hissənin dəyişməsinə  $N(x,y) = \frac{y}{(x-y)^2}$  kimi, qorunmayan hissənin dəyişməsinə isə  $M(x,y) = \frac{x}{(x-y)^2}$  funksiyalar kimi təsvir etmək olar. Birinci funksiyada  $y$  dəyişəni artdıqca funksiyanın qiyməti azalır, azaldıqca isə əksinə, artır. İkinci funksiyada isə  $x$ -in qiyməti artdıqca funksiyanın qiyməti artır, azaldıqca isə azalır. Hər iki funksiya  $x > 0, y > 0, x > y$  şərti daxilində kəsilməz və differensiallanan olmaqla onlar üçün

$$\frac{\partial N}{\partial y} = \frac{\partial M}{\partial x} = \frac{x^2 - y^2}{(x-y)^3}$$

şərti ödənilir. Yuxarıdakı şərtləri nəzərə alaraq hər iki funksiyanı birgə

$$du = \frac{y}{(x-y)^2} dx - \frac{x}{(x-y)^2} dy = 0 \quad (1)$$

tam differensial tənlik şəkilində yazı bilərik. Sonuncu tənliyi integrallasaq alırıq:

$$u = \int \frac{y}{(x-y)^2} dx + \varphi(y) = -\frac{y}{x-y} + \varphi(y) \quad (2)$$



$$\frac{\partial u}{\partial y} = \left[-\frac{y}{x-y}\right]' + \varphi'(y) = M(x, y) = -\frac{x}{(x-y)^2} +$$

$$\varphi'(y) = -\frac{x}{(x-y)^2} \Rightarrow \varphi'(y) = 0$$

$$\int \varphi'(y) dy = \varphi(y) + C_1$$

Yekun olaraq (2) tənliyini

$$u = -\frac{y}{x-y} + C_1 \quad (3)$$

kimi yazı bilirik. (3) tənliyində  $C_1 = 1$  qəbul etsək mübarizə tədbirlərinin səmərəliliyini vahidin hissələrinə nəzərən təyin edə bilirik. Bunu nəzərə alaraq sonuncu ifadəni

$$u = 1 - \frac{y}{x-y} \quad (4)$$

kimi yazı bilirik. (4) tənliyinə uyğun olaraq  $y = 0$  olduqda səmərəlilik 100%-ə, məhsulun qorunmayan hissəsi ümumi məhsulun yarısına bərabər olduqda isə səmərəliliyin qiyməti 0-a bərabər olur. (4) tənliyinin tətbiqi ilə əlaqədar aşağıdakı iki misala baxaq:

Qoz meyvələri alma meyvəyəyeni tərəfindən zədələnir. Tədqiqatlara əsasən hər hektardan 1000kq qoz meyvələri toplanır. Zərərvericiyə qarşı vaxtında aparılmış integrir mübarizədən sonra təcürbələrə zədəli meyvələr 20% təşkil etmişdir. Onda (4) tənliyinə əsasən bitki mühafizə tədbirinin bioloji səmərəliliyinin

$$u = 1 - \frac{y}{x-y} = 1 - \frac{200}{1000-200} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} = 0,75$$

və ya 75% olduğunu görürük.

Bu məsələnin bir qədər mürəkkəb nümunəsinə baxaq. Zərərvericinin birinci nəslə aid turtıl fazasının davam etmə müddəti bir aya bərabərdir. Zərərvericiyə qarşı üç dəfə mübarizə tədbiri aparılmışdır. Birinci mübarizə tədbiri gecikmə ilə yerinə yetirilərək ilk turtulların yumurtalardan çıxmasından beş gün sonra aparılmışdır. Növbəti mübarizə tədbirləri 15 və 25-ci günlər yerinə yetirilmişdir. Mübarizə tədbirlərinin nəticələri müayinələrə 10;20 və 30-cu günlər təyin edilmişdir. Birinci mübarizə tədbiri aparılana qədər qoz meyvələrinin 10%-nin zədələndiyi məlum olmuşdur. Birinci müayinə zamanı təcürbələrə nəzarət variantına nəzərən qoz meyvələrinin zədələnməsinin 15%, ikinci müayinə zamanı 20%, üçüncü müayinə zamanı isə 24% olduğu müəyyənlanmışdır. Birinci ongünlüyün sonunda ongünlük üzrə (a), və bir ay üzrə orta səmərəliliyinin (b) təyin olunması tələb olunur.

a) Mübarizə tədbiri gecikmə ilə aparıldığından ilk mübarizə tədbiri 900kq (1000-100=900kq) qoz meyvə-

sinin mühafizəsinə yönəldilmişdir. Zədələnmə dərəcəsinin 15-10=5% olduğunu nəzərə alaraq bioloji səmərəliliyin

$$u_1 = 1 - \frac{0,05 \times 900}{900 - 0,05 \times 900} = 1 - \frac{45}{855} = 1 - 0,05 = 0,95$$

və ya 95% olduğunu təyin edirik.

Gecikməni nəzərə alaraq birinci ongünlük üçün mübarizə tədbirlərinin səmərəliliyini müəyyənləşdirək: Birinci beş gün üçün zədəli meyvələrin sağlam qozlara nisbəti  $\frac{100}{900}$ -ə, ikinci beş gün üçün isə  $\frac{45}{855}$ -ə bərabər olduğundan, on gün üçün zədəli meyvələrin sağlamlara nisbəti  $0,11 + 0,05 = 0,16$  bərabərdir. Buradan birinci ongünlükdə mübarizə tədbirlərinin bioloji səmərəliliyinin  $u_1 = 1 - \frac{y}{x-y} = 1 - 0,16 = 0,84$  və ya 84% olduğunu təyin edirik.

İkinci və üçüncü mübarizə tədbirlərinin səmərəliliyini təyin edək:

Birinci on günün sonunda salamat qoz meyvələrinin miqdarı 855kq-a bərabər olduğundan

$$u_2 = 1 - \frac{y}{x-y} = 1 - \frac{0,2 \times 855}{855 - 0,2 \times 855} = 1 - \frac{171}{684} = 1 - 0,25 = 0,75 \quad \text{və ya } 75\%$$

olduğunu müəyyənləşdiririk.

Analoji qaydada üçüncü ongünlük üzrə bioloji səmərəliliyi təyin edirik:

$$u_3 = 1 - \frac{y}{x-y} = 1 - \frac{0,24 \times 684}{684 - 0,24 \times 684} = 1 - \frac{164,16}{519,84} = 1 - 0,32 = 0,68 \quad \text{və ya } 68\%.$$

b) Bir ay üzrə mübarizə tədbirlərinin orta səmərəliliyini təyin edək:

$$u_{\text{orta}} = (0,84 + 0,75 + 0,68) / 3 \approx 0,76 \quad \text{və ya } 76\%.$$

Beləliklə tədqiq olunan araşdırmalardan aşağıdakı nəticələrə gələ bilirik:

Bitki mühafizə tədbirlərinin tətbiqi nəticəsində məhsulun qorunmayan hissəsinin miqdarı onun səmərəliliyindən asılı olaraq dəyişir. Qorunan hissənin dəyişməsi  $N(x, y) = \frac{y}{(x-y)^2}$  kimi, qorunmayan hissənin dəyişməsi isə  $M(x, y) = -\frac{x}{(x-y)^2}$  funksiyalar kimi təsvir olunmuşdur.

Meşə mühafizəsi tədbirinin bioloji səmərəliliyi

$$u = 1 - \frac{y}{x-y} \text{ düsturuna əsasən təyin edilir.}$$

## ƏDƏBİYYAT

1. Ridgway R.L., Tinney J.C., MacGregor J.T., and N.J. Starler, 1978, Pesticide Use in Agriculture, Environmental Health Perspectives Vol. 27, p.103-112.
2. Erhunmwunse N.O., Dirisu A and Olumukoro J.O, 2012, Implications of pesticide usage in nigerian, *Tropical Freshwater Biology*, 21 (1), p.15- 25.
3. Frank Eyhorn, Tina Roner, Heiko Specking, 2015, Reducing pesticide use and risks -What action is needed? (Briefing paper), Helvetas, Swiss Intercorporation, 31p.
4. Oluyede O. C. AJAYI, 2000, Pesticide Use Practices, Productivity and Farmers' Health: The Case of Cotton-Rice Systems in Côte d'Ivoire, West Africa, *A Publication of the Pesticide Policy Project, Special Issue Publication Series*, No. 3, 247p.
5. WenJun Zhang, FuBin Jiang, JianFeng Ou, 2011, Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus, *Proceedings of the*



International Academy of Ecology and Environmental Sciences, 1(2), p.125-144. 6.Tirado R., Andrew J. E.,Promakasikorn L. and Novotny V., 2008, Use of agrochemicals in Thailand and its consequences for the environment, *Greenpeace Research Laboratories Technical Note 03*, 19p. 7.Bhardwaj T. and Sharma J.P., 2013, Impact of Pesticides Application in Agricultural Industry: An Indian Scenario, *International Journal of Agriculture and Food Science Technology*. Volume 4, Number 8, p. 817-822. 8.Godfrey D.M.,Solomon C, Maxwell Chikanda, 1995, Pesticide Use and Policies in Zimbabwe, Current Perspectives and Emerging Issues for Research, *A Publication of the Pesticide Policy Project, PUBLICATION SERIES NO. 2*, 47p. 9.Rajendran Dr.S, 2003, "Environment and health aspects of pesticides use in Indian agriculture" in Martin J. Bunch, V. Madha Suresh and T. Vasantha Kumaran, eds., *Proceedings of the Third International Conference on Environment and Health, Chennai, India, 15-17 December, 2003*. Pages 353 – 373. 10.Selvarajah A. and Thiruchelvam, 2007, Factors Affecting Pesticide Use by Farmers in Vavuniya District, *Tropical Agricultural Research*, Vol.19, p.380-388. 11.Ronald D. Knutson, 1999, Economic impacts of reduced pesticide use in the united states:measurement of costs and benefits, *AFPC Policy Issues Paper*, 99-2, 26p. 12.Cutler J. Cleveland1, Margrit Betke, Paula Federico, Jeff D Frank, Thomas G Hallam, Jason Horn, Juan D. López Jr, Gary F. McCracken, Rodrigo A. Medellín, Arnulfo Moreno-Valdez, Chris G. Sansone, John K. Westbrook6, and Thomas H. Kunz, 2006, Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas, *Front Ecol Environ*, 4(5): p.238–243. 13.Bruce A. McCarl, 1981, Economics of integrated pest management: an interpretive review of the literature, Special report 636, 149p. 14.<http://cropwatch.unl.edu/economic-injury-level-and-economic-threshold-ipm>. 15.Janet J. Knodel, Laurence D. Charlet, John Gavloski, 2015, Integrated Pest Management of Sunflower Insect Pests in the Northern Great Plains, *North Dakota State University*, 20p. 16.Sha Mi, Danforth D.M., Tugwell N.P., Cochran M.J., 1998, Economics and Marketing, Plant Based Injury Level for Assessing Economic Thresholds in Early- Season Cotton, *The Journal of Cotton Science*, 2, p.35-52. 17.Carlson G.A. and Headley J.C., 1987, Economic Aspects of Integrated Pest Management Treshold Determination, *Plant Disease*, 71, p.459-462. 18.TOMERLIN A.T., 2005, Economic threshold decision rules as an integrated pest management tool in florida citrus production, a dissertation presented to the graduate school of the university of florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy, 94p.

### Оценка биологической эффективности лесозащитных мероприятий

В.С.Самедов

В качестве лесозащитных мероприятий против вредителей и болезней леса используют химические, биологические, микробиологические, биофизические и другие методы. Несмотря на незначительный вред наносимой окружающей среде, с точки зрения защиты растений биологические, микробиологические, биофизические и т.д. методы значительно уступают химическим методам. Результаты проведенных мероприятий могут быть оценены показателями биологической эффективности лесозащитных мероприятий. Под биологической эффективностью лесозащитных мероприятий подразумевается отношение поврежденной части урожая к неповрежденной ее части. В зависимости от эффективности лесозащитных мероприятий величина поврежденной части урожая меняются. Неповрежденная часть урожая в математических терминах описывается формулой  $N(x, y) = \frac{y}{(x-y)^2}$ , а поврежденная часть  $M(x, y) = -\frac{x}{(x-y)^2}$ . Вместе обе функции образуют полный дифференциал

$$du = \frac{y}{(x-y)^2} dx - \frac{x}{(x-y)^2} dy = 0$$

Установлена что биологическая эффективность лесозащитных мероприятий могут быть вычислен путем применения формулы  $u = 1 - \frac{x}{x-y}$ .

**Ключевые слова:** лес, эффективность, лесозащита, математическое уравнение.

### Evaluation of biological efficiency of forest protection activities

V. S. Samadov

Against forest pests and diseases as a forest protection activities are used methods such as chemical, biological, microbiological, biophysical, and etc. Despite the slight harm to the environment, the biological efficiency of biological, microbiological, biophysical, etc. methods much inferior to chemical methods. Under the biological efficiency means the ratio of the damaged part of the crop to the intact part. Depending on the efficiency of forest protection activities the damaged part of the crop usually changes. Undamaged portion of the crop in mathematical terms is described by the formula  $N(x, y) = \frac{y}{(x-y)^2}$ , the damaged part  $M(x, y) = -\frac{x}{(x-y)^2}$ . Together both functions formed a differential equation

$$du = \frac{y}{(x-y)^2} dx - \frac{x}{(x-y)^2} dy = 0$$

Established that the biological effectiveness of forest protection activities can be calculated by applying formula  $u = 1 - \frac{x}{x-y}$ .

**Key words:** forest, efficiency, forest protection, mathematical equation.